

## 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 04 月 30 日  
Application Date

申請案號：092110137  
Application No.

申請人：南亞科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 7 月 9 日  
Issue Date

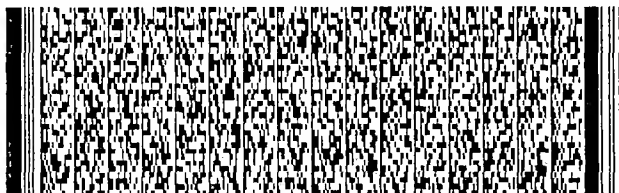
發文字號：09220690420  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具有群組補償能力之曝光系統及方法
	英 文	Exposure system and method with group compensation
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 郭榮治 2. 陳任和
	姓 名 (英文)	1. Jung-Chih Kuo 2. Jen-Ho Chen
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台中市西屯區河南路二段301巷1號 2. 桃園縣中壢市龍岡路一段63巷21號
	住居所 (英 文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 南亞科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Nanya Technology Corporation.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉華亞科技園區復興三路669號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. Hwa-Ya Technology Park 669, Fuhsing 3 Rd., Kueishan, Taoyuan, Taiwan, R.O.C
	代表人 (中文)	1. 連日昌
	代表人 (英文)	1. Jih-Chang Lien



四、中文發明摘要 (發明名稱：具有群組補償能力之曝光系統及方法)

一種具有群組補償能力之曝光系統，包括一批貨分類資料庫、一補償單元與一第一曝光裝置。批貨分類資料庫中記錄相應批貨晶圓之群組分類。補償單元由批貨分類資料庫取得相應批貨晶圓之群組分類，依據群組分類檢索相應之群組補償值，並依據群組補償值對於相應之對準參數進行補償。第一曝光裝置使用補償後之對準參數對於批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之後端製程。

伍、(一)、本案代表圖為：第2圖。

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200~第二曝光裝置；

210~第一曝光裝置；

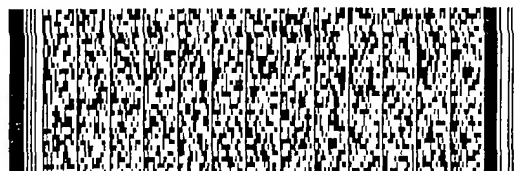
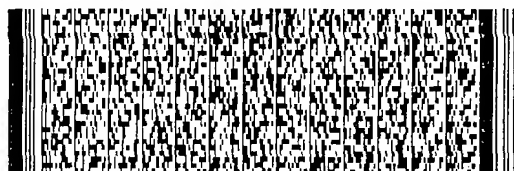
211~對準單元；

212~曝光單元；

220~批貨分類資料庫；

六、英文發明摘要 (發明名稱：Exposure system and method with group compensation)

An exposure system with group compensation includes a lot classification database, a compensation unit and a first exposure device. The lot classification database records the group classification of at least one lot wafer. The compensation unit obtains the group classification of the lot wafer from the lot classification database, retrieves a group compensation value



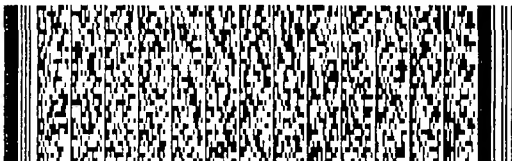
四、中文發明摘要 (發明名稱：具有群組補償能力之曝光系統及方法)

230~補償單元；

231~群組補值資料庫。

六、英文發明摘要 (發明名稱：Exposure system and method with group compensation)

according to the group classification, and compensates corresponding overlap parameters according to the group compensation value. The first exposure device uses the compensated overlap parameters to perform a back-end process including overlap and exposure operations on the lot wafer.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

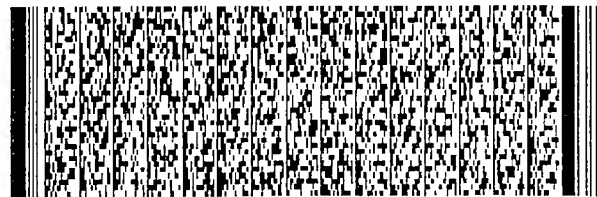
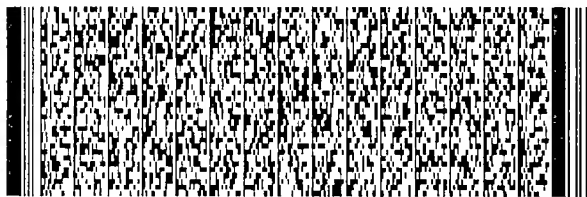
本發明係有關於一種曝光系統及方法，特別有關於一種適用於半導體製造之曝光機台，且可以依據前端製程之機台與光罩將批貨進行分類，並於後端製程提供群組補償之曝光系統及方法。

### 【先前技術】

半導體製造中，黃光區之微影(Photolithography)製程係整個製程中最為重要的步驟之一。半導體產品之內與元件結構相關的，如各層薄膜的圖案(Pattern)及摻雜(Dopants)的區域，都必須由微影製程來決定。因此，半導體製造產業通常以一個製程所需要經過的微影次數或是所需要的光罩數量，來表示相應此產品製程的難易程度。如上所述，由於黃光區曝光機台的製程複雜，因此，曝光機台通常係整體半導體製造環節中的主要瓶頸之一。

為了提高曝光的解析度，曝光機台通常會使用“重複且步進(Step and Repeat)”的方式進行曝光，是故，曝光機台也可以稱作為步進機(Stepper)。曝光機台將光源經過光罩之後，再依照適當比例縮小後才照射在部份的晶圓位置上，所以整片晶圓的曝光必須經過多次且重複地“一塊一塊”地曝光，才能將整片晶圓所需的曝光步驟完成。

第1圖顯示後端製程與前端製程之層別對準關係例子。在此例子中，不同的後端製程：後端製程1(101)、後端製程2(102)與後端製程3(103)所欲製作的圖層皆必須對準



## 五、發明說明 (2)

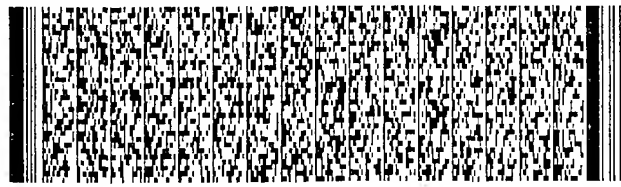
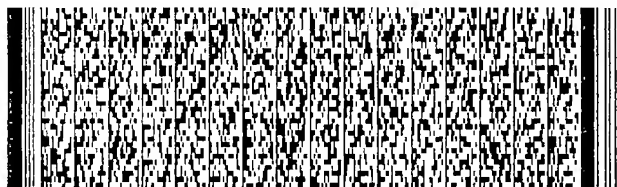
前端製程100所製作之圖層。由於一個半導體產品製程中通常需要多個層次以上之圖形轉移才能完成，然而，一次的晶圓曝光步驟僅完成一層圖形的轉移，因此，在進行微影步驟時，不僅在同一層圖形曝光時需要精確地將晶圓上「每一塊」曝光位置對準，還需要在進行不同層圖形曝光時，精確地將每一光罩與晶圓之位置對準。

由於曝光機台在進行每一批貨(Lot)晶圓之曝光時，其用以曝光與對準之正確參數值(Recipe)均會有些微的飄移(偏差)，因此在每執行完一批晶圓之曝光後均需對曝光後之晶圓進行量測，取得誤差值做為下一批晶圓曝光時曝光機台參數值修正之依據。一般而言，上述修正動作均是由人工或是透過一回饋(Feed Back)系統，如台灣專利公告號516099所揭露之自動回饋修正之曝光方法與系統來進行相關之補值計算。

然而，由於前端製程所使用的機台與光罩所製造出來的產品對於後端製程對準補值趨勢有所影響，而上述回饋系統的運算方式為混合運算，即不考量前端製程所使用之機台與光罩的影響，因此，不同前端製程產品的對準補值參數將會相互影響，造成補值計算的不穩定，且容易使得重做率(Rework Rate)上升，從而降低整體產能。

### 【發明內容】

有鑑於此，本發明之主要目的為提供一種適用於半導體製造之曝光機台，且可以依據前端製程之機台與光罩將批貨進行分類，並於後端製程提供群組補償之曝光系統及



## 五、發明說明 (3)

方法。

為了達成上述目的，可藉由本發明所提供之具有群組補償能力之曝光系統及方法達成。依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光系統，包括一批貨分類資料庫、一補償單元與一第一曝光裝置。批貨分類資料庫中記錄相應批貨晶圓之群組分類。補償單元由批貨分類資料庫取得相應批貨晶圓之群組分類，依據群組分類檢索相應之群組補償值，並依據群組補償值對於相應之對準參數進行補償。第一曝光裝置使用補償後之對準參數對於批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之後端製程。

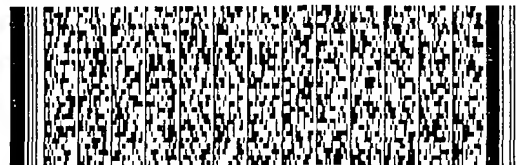
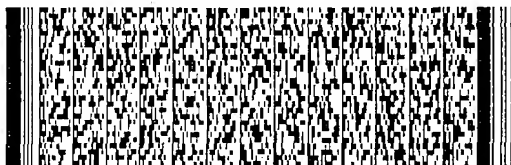
依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光方法，首先，取得相應批貨晶圓之群組分類。接著，依據群組分類檢索相應批貨晶圓之群組補償值，並依據群組補償值對於相應之對準參數進行補償。最後，使用補償後之對準參數對於批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之後端製程。

其中，相應批貨晶圓之群組分類係依據前端製程使用之機台與光罩決定。此外，當批貨晶圓完成對準與曝光作業之後，則將相應批貨晶圓之群組分類進行更新。

### 【實施方式】

第2圖顯示依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光系統之系統架構。依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光系統包括一第一曝光裝置210、一第二曝光裝置200、一批貨分類資料庫220與一補償單元230。

第一曝光裝置210中具有一對準單元211與一曝光單元





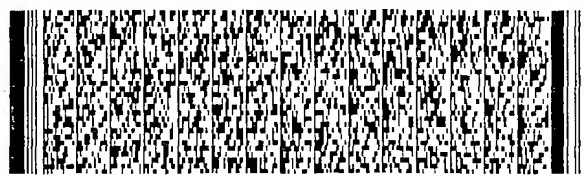
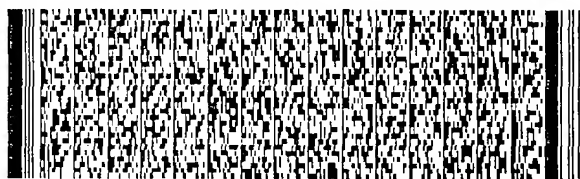
#### 五、發明說明 (4)

212。對準單元211係用以依據相關對準參數，如X軸位移(Offset\_X)、Y軸位移(Offset\_Y)、X軸照射大小(Shot Scaling X)、Y軸照射大小(Shot Scaling Y)、照射正交(Shot Orthogonality)、與照射旋轉(Shot Rotation)等參數來對於晶圓開始一個圖層之掃描/步進曝光時進行對準之動作與進行圖層間之對準動作。曝光單元212係用以當對準單元211對準至正確之位置之後，將晶圓進行曝光。晶圓經過對準單元211與曝光單元212之對準與曝光程序之後，便可送至其他之半導體製程進行相關處理。

值得注意的是，第二曝光裝置200可以具有與第一曝光裝置210類似的裝置結構與組成，且在一常見的情況下，第二曝光裝置200與第一曝光裝置210可以是相同的曝光機台。在本實施例中，以第二曝光裝置200代表進行相應批貨晶圓之前端製程的曝光機台，而第一曝光裝置210代表進行相應批貨晶圓之後端製程的曝光機台。

批貨分類資料庫220中記錄相應批貨晶圓之群組分類。其中，相應批貨晶圓之群組分類係依據前端製程所使用的機台與光罩所決定，且每一經過前端製程的批貨晶圓都會被第二曝光裝置200在批貨分類資料庫220中記錄其群組分類。

補償單元230中具有一群組補值資料庫231。群組補值資料庫231係用以記錄相應不同群組分類之群組補償值。補償單元230可以由批貨分類資料庫220取得相應批貨晶圓之群組分類，依據群組分類由群組補值資料庫231檢索相



#### 五、發明說明 (5)

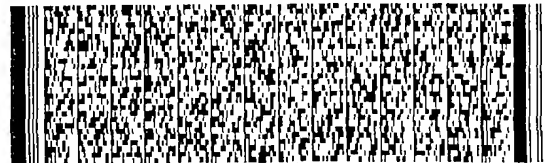
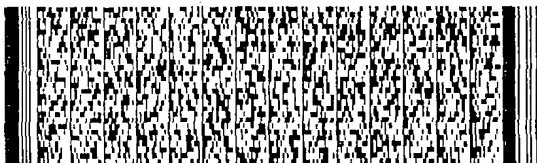
應之群組補償值，並依據群組補償值對於第一曝光裝置210中相應之對準參數進行補償。第一曝光裝置210便可使用補償後之對準參數對於批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之後端製程。

第3圖顯示依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光方法之操作流程。首先，如步驟S301，補償單元230由批貨分類資料庫220取得相應欲於第一曝光裝置210中進行後端製程處理之批貨晶圓的群組分類。值得注意的是，當批貨晶圓於第二曝光機台200進行前端製程處理之後，第二曝光機台200便會依據其使用之機台與光罩決定相應此批貨晶圓之群組分類，並將其更新至批貨分類資料庫220中。

接著，如步驟S302，補償單元230依據相應批貨晶圓之群組分類由群組補償值資料庫中檢索相應此批貨晶圓之群組補償值，並如步驟S303，依據檢索得到之群組補償值對於第一曝光裝置210上相應之對準參數，如X軸位移、Y軸位移、X軸照射大小、Y軸照射大小、照射正交、與照射旋轉等參數進行補償。

之後，如步驟S304，第一曝光裝置210使用補償後之對準參數對於此批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之後端製程。最後，當批貨晶圓完成包含對準與曝光作業之後端製程之後，如步驟S305，第一曝光裝置210依據後端製程所使用之機台與光罩更新相應此批貨晶圓之群組分類。

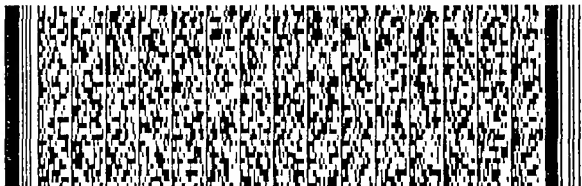
因此，藉由本發明所提出之具有群組補償能力之曝光



#### 五、發明說明 (6)

系統及方法，可以依據前端製程使用之機台與光罩將批貨進行分類，使得不同前端製程產品之補償機制能夠獨立運算，並於後端製程時提供群組補償的功能，從而降低習知補值計算的不穩定情形，進而降低重做率並提升整體生產產能。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



#### 圖式簡單說明

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖示，詳細說明如下：

第1圖為一示意圖係顯示後端製程與前端製程之層別對準關係例子。

第2圖為一示意圖係顯示依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光系統之系統架構。

第3圖為一流程圖係顯示依據本發明實施例之具有群組補償能力之曝光方法之操作流程。

#### 符號說明

100~前端製程；

101~後端製程1；

102~後端製程2；

103~後端製程3；

200~第二曝光裝置；

210~第一曝光裝置2；

211~對準單元；

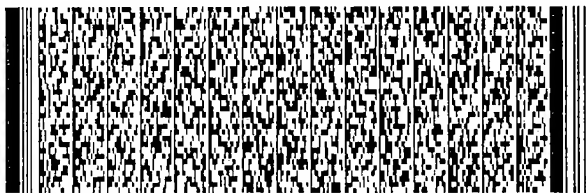
212~曝光單元；

220~批貨分類資料庫；

230~補償單元；

231~群組補值資料庫；

S301、S302、…、S305~操作步驟。



## 六、申請專利範圍

1. 一種具有群組補償能力之曝光系統，包括：

一批貨分類資料庫，記錄相應至少一批貨晶圓之一群組分類；

一補償單元，由該批貨分類資料庫取得相應該批貨晶圓之該群組分類，依據該群組分類檢索相應該批貨晶圓之一群組補償值，並依據該群組補償值對於相應之至少一對準參數進行補償；以及

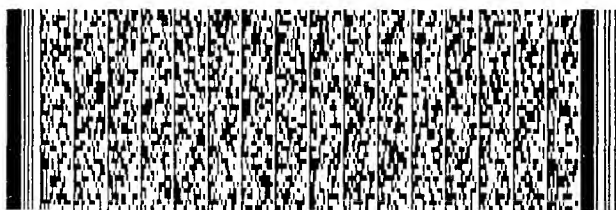
一第一曝光裝置，使用補償後之該對準參數對於該批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之一後端製程。

2. 如申請專利範圍第1項所述之具有群組補償能力之曝光系統，更包括一第二曝光裝置，用以執行該批貨晶圓之一前端製程，決定相應該批貨晶圓之該群組分類，並將相應該批貨晶圓之該群組分類傳送至該批貨分類資料庫。

3. 如申請專利範圍第2項所述之具有群組補償能力之曝光系統，其中相應該批貨晶圓之該群組分類係依據該前端製程使用之機台與光罩決定。

4. 如申請專利範圍第1項所述之具有群組補償能力之曝光系統，其中該第一曝光裝置更於該批貨晶圓完成對準與曝光作業之後，更新該批貨分類資料庫中相應該批貨晶圓之該群組分類。

5. 如申請專利範圍第4項所述之具有群組補償能力之曝光系統，其中該第一曝光裝置係依據該後端製程使用之機台與光罩更新該批貨分類資料庫中相應該批貨晶圓之該群組分類。



## 六、申請專利範圍

6. 一種具有群組補償能力之曝光方法，包括下列步驟：

取得相應一批貨晶圓之一群組分類；

依據該群組分類檢索相應該批貨晶圓之一群組補償值；

依據該群組補償值對於相應之至少一對準參數進行補償；以及

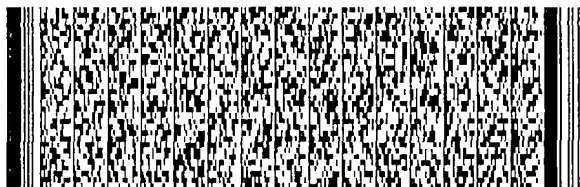
使用補償後之該對準參數對於該批貨晶圓進行包含對準與曝光作業之一後端製程。

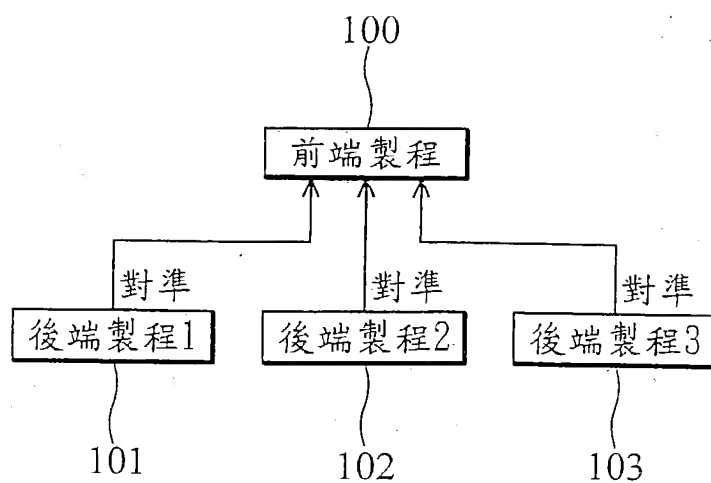
7. 如申請專利範圍第6項所述之具有群組補償能力之曝光方法，更包括以一曝光裝置執行該批貨晶圓之一前端製程，並決定相應該批貨晶圓之該群組分類。

8. 如申請專利範圍第7項所述之具有群組補償能力之曝光方法，其中相應該批貨晶圓之該群組分類係依據該前端製程使用之機台與光罩決定。

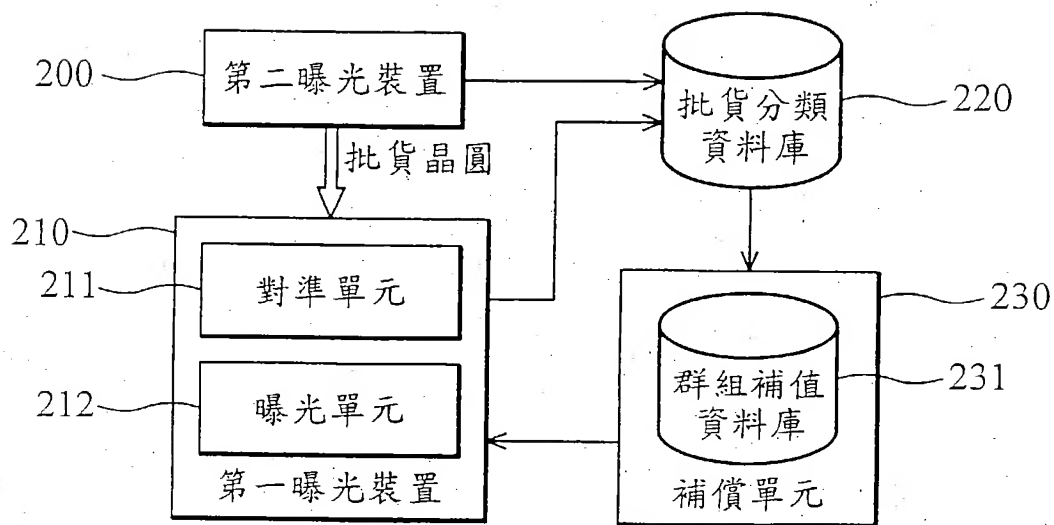
9. 如申請專利範圍第6項所述之具有群組補償能力之曝光方法，更包括該批貨晶圓完成對準與曝光作業之後，更新相應該批貨晶圓之該群組分類。

10. 如申請專利範圍第9項所述之具有群組補償能力之曝光方法，其中相應該批貨晶圓之該群組分類係依據該後端製程使用之機台與光罩進行更新。

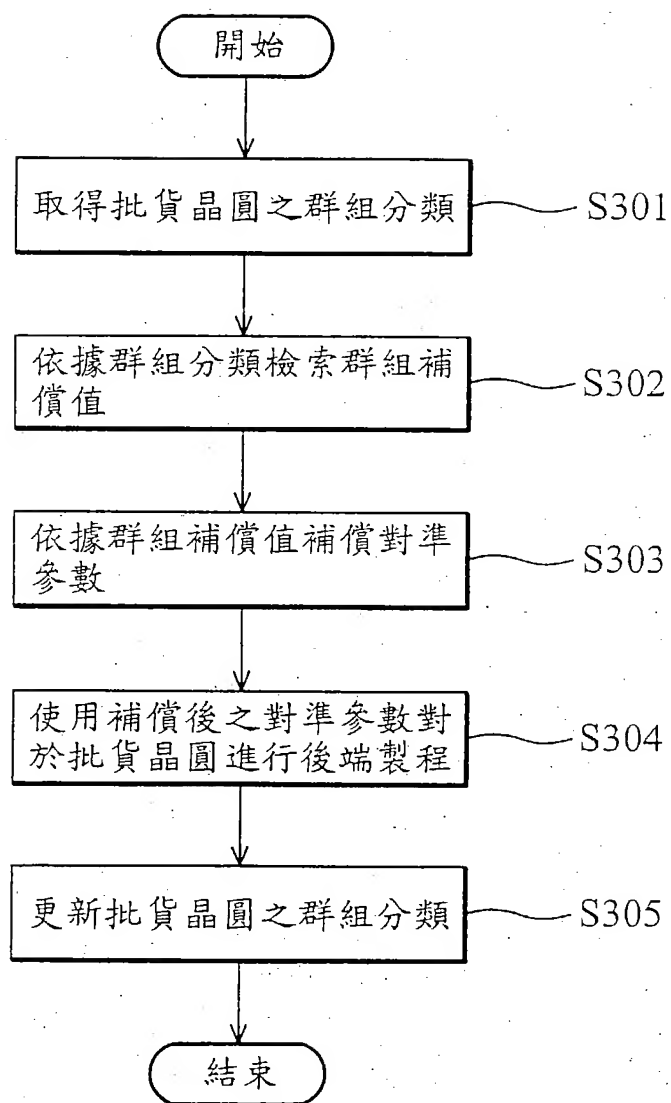




第 1 圖



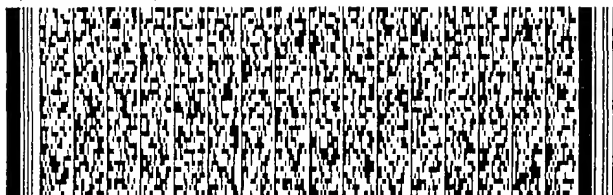
第 2 圖



第 3 圖



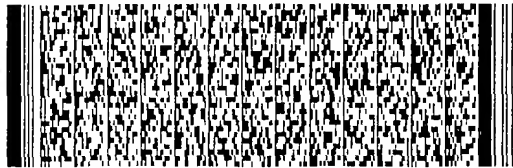
第 1/13 頁



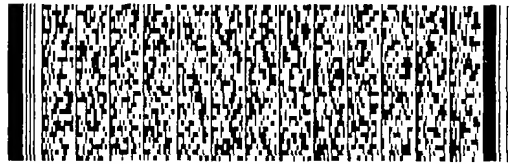
第 2/13 頁



第 2/13 頁



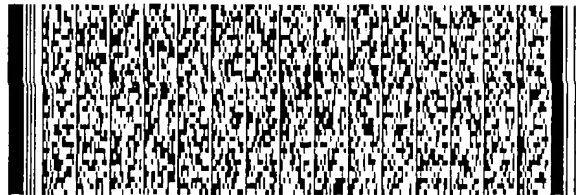
第 3/13 頁



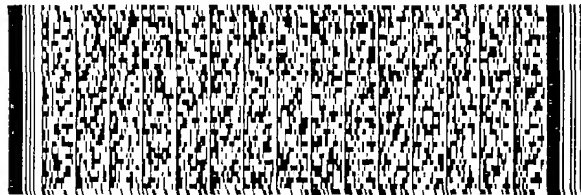
第 4/13 頁



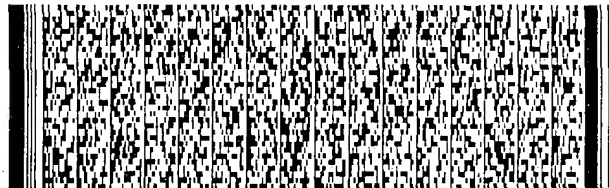
第 5/13 頁



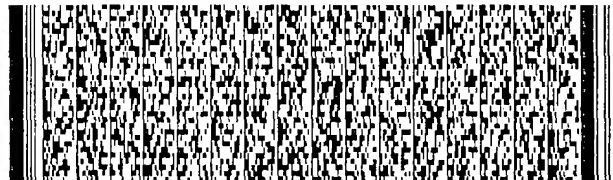
第 5/13 頁



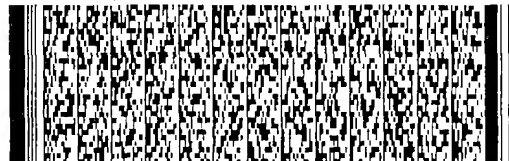
第 6/13 頁



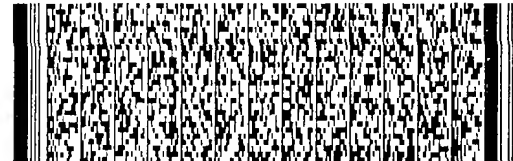
第 6/13 頁



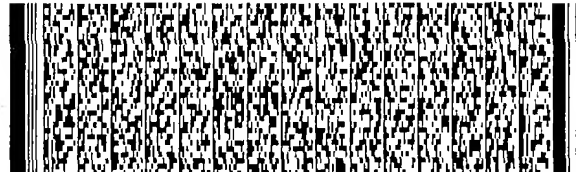
第 7/13 頁



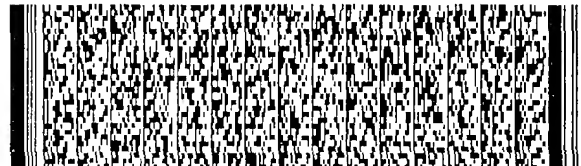
第 7/13 頁



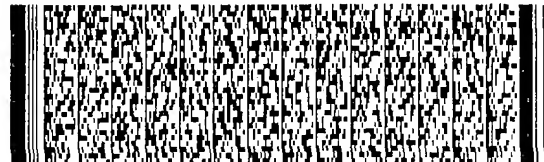
第 8/13 頁



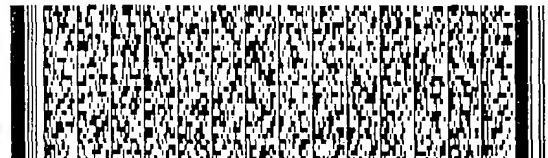
第 8/13 頁



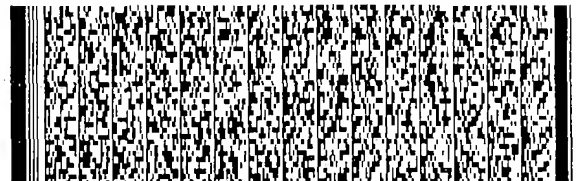
第 9/13 頁



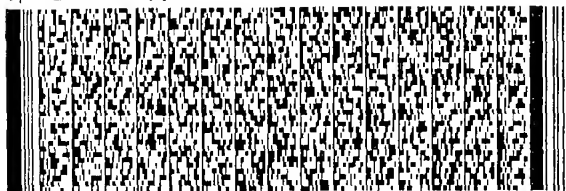
第 9/13 頁



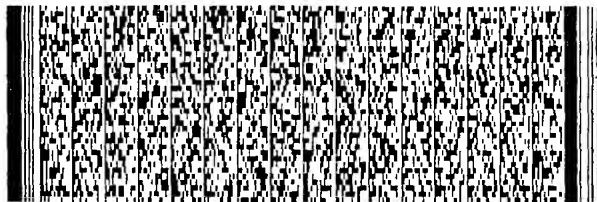
第 10/13 頁



第 11/13 頁



第 12/13 頁



第 13/13 頁

